

Nauki przyrodz.
2516.



NOWY
SPOSÓB BUDOWY ZWOJÓW
do machin dynamoelektrycznych.

Podał

B. Abdank Abakanowicz.

(Z tablicą).

42742
II

Przypuśćmy, iż mamy przed sobą maszynę dynamoelektryczną całkowicie wykończoną, z wyjątkiem kółka, na którym druty nie zostały jeszcze nawinięte. Przy danej sile prądu, który przebiega po zwojach drutów na elektromagnesach, natężenie pola magnetycznego, oraz kształt i rozkład linii sił są zupełnie określone. W tym znanym polu magnetycznym mamy obracać druty otaczające rdzeń żelazny kółka, aby otrzymać prąd w obwodzie zewnętrznym. Dajmy na to, że wielkość przekroju drutu jest z góry określona, że jednak możemy dowolnie zmieniać postać tego przekroju, i zadajmy sobie pytanie w jakich warunkach, dla jakiej formy drutu otrzymamy największą różnicę potencjału na szczytkach, zachowując jedną i tę samą ilość obrotów? Oczywiście wtedy, gdy umieścimy na kółku największą możliwą ilość zwojów. Ilość tę ogranicza wielkość samego kółka i przestrzeń, w której to kółko obraca się między elektromagnesami. A więc powinniśmy szukać takiego kształtu dla drutu, któryby po-

zwoilił nawinać większą jego długość. Zwykle dotąd używają drutu o przekroju okrągłym, lecz w skutek tego traci się znaczna część przestrzeni. Jeżeli A , B , C (fig. 1) przedstawiają trzy przekroje drutów stykających się z sobą, to przestrzeń wolna między nimi R , jest straconą. Ażeby ją zużytkować próbowano różnych sposobów. I tak DE DION (wystawa elektr. w Paryżu 1881 r.) używał paska miedzianego, który był skręcony węzowato za pomocą konicznych walców. Ten jednak sposób przygotowywania drutu nie mógł być zastosowanym w praktyce, z powodu niezwykłych trudności technicznych i obecnie jest zarzucony. Przed paru miesiącami WILLIAM THOMSON zbudował maszynę, w której drut jest kwadratowy, lecz i tu przedstawiają się znaczne trudności przy nawijaniu i izolacji.

Przed dwoma laty zbudowałem kółko dla maszyny dynamoelektrycznej na zasadzie odrębnej i otrzymałem zupełnie zadowalające rezultaty. Oto w kilku słowach mój sposób robienia solenoidów.

Biorę pas miedziany odpowiedniej szerokości (w mojej maszynie 14 cm.) i grubości (14 mm.) a długości AB (fig. 2) takiej, jakiej walcownia dostarczyć może (około 10 m.). Następnie za pomocą odpowiedniego narzędzia fałduję ten pas, jak na fig. 3, składam na kształt albumu, ściskam w prasie i przebijam za pomocą matrycy otwór prostokątny, przechodzący przez wszystkie warstwy. Po otworzeniu pas sfalutowany przedstawia się jak na fig. 4. Następną operacyja polega na przecięciu, za pomocą nożyc, otworów w miejscach oznaczonych literami a , b , c , d , e (fig. 5).

Tak przygotowany pas miedziany przedstawia już solenoid. Jeżeli bowiem każemy prądowi przebiegać od A do B (fig. 5), w kierunku oznaczonym strzałkami, to dostrzeżemy, że opisuje on węzownicę naokoło okien 1, 2, 3, 4 itd. Jeśli nawleczyemy ten pas na pręt żelazny, to otrzymamy elektromagnes.

Isolacyja zwojów, (która przy tym układzie może być bardzo słabą, dla przyczyn, które później objaśnię) skutecznia się z wielką łatwością. Pomiedzy fałdy pasu wyciętego, którego plan widzimy na fig. 6 w postaci linii łamanéj *A, f, g, h, i, j, k, l, B*, wkładam kartki z cienkiego papieru, albo téż miki, lub jedwabnéj materyi. Kartki te oznaczone są liczbami 1, 2, 3 itd. Następnie ściskam to razem w prasie w jedną paczkę, którą zanurzam w roztworze asfaltu i wtedy cewka gotową jest do nałożenia na kółko maszyny dynamoelektrycznéj. Nieużyteczne i wystające części papieru odcinają się, lub wypalają się z wielką łatwością.

Fig. 7 przedstawia taką skończoną cewę *C*, nasadzoną na rdzeń żelazny *NS*. Jestto prawie jednolity równoległościan, w którym nie ma ani jednego straconego kawałka przestrzeni.

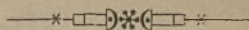
Nie wchodzę w bliższe szczegóły budowy całej maszyny dynamoelektrycznéj, które nie przedstawiają nic nowego, a pozwolę sobie zwrócić tylko uwagę na korzyści, jakie się otrzymuje używając w ten sposób przyrządzonych solenoidów do budowy maszyn. I tak po pierwsze: mogę umieścić w danéj przestrzeni jak największą ilość miedzi, albo téż jak największą ilość zwojów, gdyż nie ma wcale przestrzeni nieużytecznéj. Do tego przyczynia się jeszcze i druga okoliczność, mianowicie zbyteczność dobrej izolacyi. Najcieńsza warstwa papieru, albo téż zwykłego werniksu jest wystarczająca, a to z przyczyny następującej. Przy nawijaniu zwykłym drutem, stykają się z sobą części, które na drucie rozwiniętym znajdowałyby się w znacznej od siebie odległości. A więc w czasie wytwarzania prądu, podczas obrotu maszyny różnica potencjału między temi punktami styczności może być bardzo znaczną i dobra izolacyja miedzi jest wtedy konieczną. Tymczasem w moim układzie stykają się ze sobą części drutu bezpośrednio po sobie następujące, różnica potencjału jest więc bardzo mała, a zatem prąd raczej wybiera krótką drogę, wzdłuż jednego zwoju aniżeli by miał przebiec jak naj-

słabszą izolację. Robilem próby używając nagiego drutu i zauważyłem, że wtedy nawet elektromagnes w ten sposób zrobiony dobrze działał, gdyż miedź utleniona na powierzchni przez nagrzewanie była dostatecznym izolatorem. Trzecią korzyść jaką otrzymuję jest ta, że mogę dawać kółku większą ilość obrotów niż w machinach w zwykłym nawijaniu drutów, a więc przy danej wielkości maszyny, otrzymywać większą siłę elektromotoryczną, która w znacznych granicach jest proporcjonalną do ilości obrotów. W zwykłych maszynach dynamoelektrycznych, gdy zaczynamy obracać zbyt szybko druty się rozrywają w skutek siły odśrodkowej. W moim układzie przekrój drutu jest prostokątny i największy rozmiar tego prostokąta znajduje się pionowo do obwodu kółka, a więc moment bezwładności tego przekroju jest znacznie większy, niż gdybyśmy zachowali przekrój okrągły i dla tego też wytrzymałość jest bez żadnego porównania większą. Korzyść ta jest znaczną, gdyż pozwala zmniejszyć rozmiary maszyn dynamoelektrycznych, a więc i ich cenę.

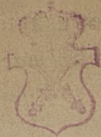
Czwartą korzyścią jest to, że można sprowadzić do *minimum* tak zwane opory nieużyteczne. Przypuśćmy, że N, N (fig. 8) przedstawia dwa bieguny północne elektromagnesów. Niech F będzie rdzeń żelazny kółka, A zaś jeden element solenoidu. Jeśli przyjmiemy, że A porusza się prostopadłe do powierzchni rysunku, to w elemencie powstanie prąd, oznaczony strzałką a, b, c, d . Do wytworzenia tego prądu służą części ad i bc , przecinające prostopadłe linie sił oznaczone króskami kropkowanymi. Części zaś solenoidu ab i dc nie przyczyniają się prawie wcale do produkcji prądu, gdyż ich położenie nie jest odpowiednie względem linii sił magnetycznych. Służą one tylko do przeprowadzenia prądu z jednej strony na drugą i przynoszą stratę w skutek oporu, jaki przedstawiają przebiegowi prądu, stratę wyrażającą się w bezużytecznym spadku potencjału. Należy więc o ile możności zmniejszyć opór części ab i dc , co w moim

układzie jest możliwém, w przeciwstawieniu do wszystkich dotychczasowych. Wystarcza tylko zrobić odległość x, y możliwie największą, a opór tych bezużytecznych części wprowadzony zostanie do *minimum*.

Nareszcie po piąte fabrykacyja solenoidu jest łatwą i daje się całkowicie uskutecznić za pomocą odpowiednich maszyn narzędziowych (*machines-outils*).



BIBLIOTHECA: UNIV.



JAGIELLOŃSKA